

Especificação Técnica

Kit Didático de Fundamentos de Redes e Cabeamento (Módulo A)

O conjunto didático é composto de um painel contendo:

- 4 Estações microcontroladas com interface em display de cristal líquido, teclado numérico embutido, entrada para teclado de PC (DIN) e conectores RJ-45 (para cabo UTP) e BNC (para cabo coaxial). Apresentando todas as configurações e informações organizadas segundo as camadas do modelo TCP / IP. Configurações lógicas de cada uma das estações inclui: meio de transmissão, endereço IP, máscara de sub-rede, gateway padrão, tráfego, endereço da estação de destino dos pacotes de dados enviados, ping para duas estações, janela TCP, conexão TCP de transmissão, conexão TCP de recepção e envio de mensagem de texto para estação remota. As informações apresentadas por cada estação incluem: status do meio de camada física, número de pacotes corretos, colisões, pacotes perdidos, porcentagem de erro, taxa de erro médio, tempo de ping para 2 outras estações, status da conexão TCP de recepção e transmissão, e mensagem de texto recebida de uma estação remota.
- 2 Gateways com interface em display de cristal líquido, teclado numérico embutido, entrada para teclado de PC (DIN), conectores RJ-45 (para cabo UTP) e BNC (para cabo coaxial), e interface RS-232C para conexão com MODEM, permitindo a interligação entre duas redes distintas através de um link de WAN dos seguintes tipos: linha discada convencional (MODEM), ou cabo serial. As configurações lógicas de cada Gateway incluem: tipo de link local, tipo de link WAN, endereço IP, máscara de sub-rede, endereço IP da rede remota, máscara da rede remota e número de telefone a ser discado. Cada Gateway permite a visualização das seguintes informações: status do meio de camada física da LAN, número total de pacotes perdidos na rede local, tráfego de LAN, tráfego de WAN, fluxo de pacotes entre LAN e WAN e status de conexão WAN.
- 2 Conversores de mídia com suporte as mídias UTP/STP 10/100Base-TX e 100Base-FX (Fibra-óptica). Cada conversor de mídia apresenta: conversor E/O de 660nm, com suporte a fibras de núcleo de 250 a 1000 um e comprimentos de até 100m, com tempo de chaveamento inferior a 100ns; conversor O/E de sensibilidade espectral de 400 a 1100nm, regeneração de sinais de até -30dBm, suporte a taxas de transmissão de no mínimo 150kbps. Os conversores de mídia suportam comunicação full-duplex.
- 2 Voice/fax MODEMs de 56Kbps V.90 externos, com interface RS-232C, suportando: conjunto AT de comandos Hayes, protocolos de fax Grupo 3 V.17, V.29, e V.27ter, auto diagnóstico, detecção automática de velocidade, codificação e decodificação de voz/funções TAM, secretária eletrônica com alto-falante full-duplex, alta velocidade de dados em 56Kbps e comunicação de fax a 14.4Kbps, protocolo padrão para compressão de dados e correção de erros. Cada MODEM apresenta também conjunto de LEDs frontais para a visualização do status dos sinais de controle do padrão RS-232.
- 1 Conjunto de Multiplexador e Demultiplexador TDM digitais de 4 canais full-duplex (disponíveis através de conectores RJ-45), com taxa de amostragem superior a 200Ksample/s por canal; permitindo a conexão das estações microcontroladas através de cabos UTP, de forma que os sinais elétricos de TX e RX gerado em cada uma das placas microcontroladas possa ser multiplexado em um único meio físico compartilhado, demultiplexado e em seguida enviado as estações de destino corretamente.

- 2 HUBs inteligentes de 4 portas, com buffers de entrada, que gerenciem o fluxo de informação impedindo a ocorrência de colisões. Possui interface RS-232, permitindo a conexão de um PC, para visualização do fluxo de pacotes pelo HUB.
- 1 Central Telefônica com 1 tronco e 8 ramais, apresentando pelo menos as seguintes funções: conferência, chefe-secretária, gravação de mensagens, música de espera, identificador de chamada, ramal flexível, comunicação Interna, restrição de chamada, função silenciar ramais, acesso à linha externa, transferência de chamadas e controle de duração de chamadas.
- 2 Aparelhos telefônicos, apresentando as seguintes características: viva voz (HF), música de espera, chave de bloqueio, ajuste de volume da campainha, chave para seleção de tom de campainha (3 opções), 10 Memórias de 2 toques, teclas de funções rediscar, pausa e flash.
- 1 Conjunto de cabos contendo:
 - 2 Cabos Seriais (DB9 Fêmea – DB9 Macho) para conexão dos MODEMs aos Gateways;
 - 2 Cabos Seriais (DB9 Fêmea – DB9 Fêmea) para conexão direta entre os Gateways;
 - 4 Cabos coaxiais conectorizados (BNC) de 50cm;
 - 1 Cabo coaxial conectorizado (BNC) de 5m;
 - 4 Cabos UTP cat 5e conectorizados (RJ-45 macho) de 2m;
 - 2 Cabos UTP Crossover conectorizados (RJ-45 macho) de 2m;
 - 5 Cabos de telefonia conectorizados (RJ-11) de 2m;
 - 1 Cabo duplo de Fibra-óptica multi-modo de 1m (Ø de 2mm);
 - 4 Derivadores T para conectores BNC;
 - 2 Terminadores BNC de 50 ohms.
- 4 Estojos de ferramentas contendo:
 - Alicates de clampagem RJ45 e RJ11;
 - Chave de fenda;
 - Chave phillips;
 - Testador de cabos com leds;
 - 100 conectores RJ 45;
 - 50 conectores RJ 11;
 - 30 metros de fio tipo UTP;
 - 5 terminadores 50 Ohms;
- Painel em madeira com acabamento em pintura lisa ou revestimento liso, medindo 110 cm de largura por 97 cm de altura, com suporte para uso sobre bancada. Apresentando:
 - Calha externa com divisória para passagem de cabos de rede lógica e cabos de rede elétrica em compartimentos distintos, com tampa para acabamento;
 - 2 Caixas de ligação com 3 tomadas RJ45, e com espelho de acabamento;
 - 2 Caixas de ligação com 2 tomadas RJ11 + 1 tomada de rede elétrica (3 pinos: 2P+T);
 - 1 Caixa de ligação com 3 tomadas de rede elétrica (3 pinos: 2P+T);
 - 2 Réguas de tomadas de rede elétrica para alimentação dos MODEMs, estações e gateways;
 - 1 Patch panel de 19 polegadas, com pelo menos 24 pontos, para conexão das estações, gateways, hubs, e demais equipamentos do painel.

O conjunto didático inclui ainda um testador de rede profissional apresentando as seguintes funções: testes de wiremap, indicação do comprimento do cabo por tecnologia TDR, identificação de conexões ativas de rede (mostrando se uma porta de rede está

operando a 10Mbps ou 10/100Mbps e se ela é capaz de full ou half duplex), acionamento da luz do hub para ajudar a identificar pares, geração de 4 tipos de sinais para localização de cabos, suporte para teste de cabos coaxiais, UTP e FTP.

Permite a realização dos seguintes experimentos, pelo menos: montagem de redes com topologia barramento (com cabo coaxial), estrela (com cabo UTP e Hub) e ponto-a-ponto (com cabo crossover), análise das camadas do modelo TCP/IP, utilização dos protocolos específicos a cada camada do modelo TCP/IP, estudo das características do cabeamento metálico e cabeamento óptico, confecção e teste de cabos UTP, análise de multiplexação e demultiplexação de dados, análise da transferência de dados sobre sistema de telefonia, estudo e utilização de comandos AT de MODEMs série V.90, elaboração de cabeamento estruturado de telefonia, elaboração de cabeamento estruturado de dados, elaboração de cabeamento estruturado misto, realização de exercícios de manobras de cabeamento.

Kit Didático de Redes SoHo e LANs (Módulo B)

O conjunto didático é composto de 1 rack padrão com porta (dimensão de 8u) contendo os seguintes elementos listados a seguir:

- 1 Computador padrão PC com as seguintes especificações mínimas:

Processador	Intel Celeron™ D 430 (1.8GHZ)
Memória RAM	1GB DDR2 800MHZ (2x512MB)
Disco Rígido	80GB Serial ATA, 7.2K rpm
Mídia Óptica	Gravador de CD e leitor de DVD 48X - COMBO
Portas de Conexão	1 Conector para Microfone Externo 1 Conector para Alto-Falante Externo 1 Conector de Entrada de Áudio 4 Conectores USB 1 Conector Ethernet 1 Conector SVGA
Placa de Vídeo	Integrada
Placa de som	Integrada
Rede	10/100Mbps Autosense
Sistemas Operacionais Incluso	Windows® XP Professional Original ou Windows® Vista Business
Periféricos incluídos	Teclado ABNT USB Mouse Óptico Dell USB Monitor LCD 15"

- 1 Roteador com as seguintes especificações mínimas:

Padrões	IEEE 802.3 10Base-T Ethernet IEEE 802.3u 100Base-TX Fast Ethernet IEEE 802.3 NWay Auto-Negotiation
Multi-Sessões VPN	PPTP L2TP IPSec
Configuração	Por Intranet (HTTP)
Media Access Control	CSMA/CA com ACK
LEDs	Power WAN Local Network—10/100
Firewall	NAT com VPN Passthrough (Network Address Translation) Filtragem por MAC Filtragem por IP Filtragem por URL Bloqueio de Domínio Agendamento de Permissões

- 1 Switch 16 portas tipo rack com as seguintes especificações mínimas:

Padrões	IEEE 802.3 10Base-T Ethernet , IEEE 802.3u 100Base-TX Fast Ethernet e ANSI/IEEE 802.3 Nway autonegociação Auto MDI-II/MDI-X em todas as portas IEEE 802.3x Flow Control support. IEEE 802.1P QoS support (2 Queues)
Taxa de Transferência	Ethernet: 10Mbps (half-duplex), 20Mbps (full-duplex) Fast Ethernet: 100Mbps (half-uplex), 200Mbps (full-duplex)
Cabos de Rede Suportados	10BASE-T: 2 pair UTP Cat.3 (100 m), 4 pair UTP Cat.4,5 (100 m) EIA/TIA-568 15-ohm screened twisted-pair (STP) (100 m) 100BASE-TX: 4-pair UTP Cat.5 (100 m) EIA/TIA-568B 150-ohm screened twisted-pair (STP) (100 m)
Método de Transmissão	Store-and-forward
RAM Buffer	4MB
Tabela de Endereços	8192 endereços
Velocidade do Backplane	3.2Gbps
Forma de Aprendizado	Atualização Automática
Taxa de Filtragem de Pacotes	10BASE-T: 14,880 pps por Porta (half-duplex) 100BASE-TX: 148,800 pps por Porta (half-duplex)
Taxa de Encaminhamento de Pacotes	10BASE-T: 14,880 pps por Porta (half-duplex) 100BASE-TX: 148,800 pps por Porta (half-duplex)
LEDs	Link/Activity, Velocidade 10/100

- Unidade de armazenamento de rede, com HD de 3,5 polegadas de pelo menos 80GB, e interface de rede padrão Ethernet. Compatível com sistema de arquivo FAT 32, suporte a IDE PATA e SATA; operação NDAS (Network Direct Attached Storage), taxa de transferência de até 1.5Gb/s, suporte a RAID, agregação e espelhamento. Gabinete em alumínio com cooler de ventilação para permitir operação contínua.
- Patch panel de 19 polegadas, CAT5, com pelo menos 24 pontos para conexão dos componentes do rack;

Permite a realização dos seguintes experimentos (com o uso de uma conexão com a internet disponível no laboratório), pelo menos: montagem e configuração de uma rede local (TCP/IP, DHCP, MAC, compartilhamento de arquivos e impressoras); avaliação de performance de redes locais (taxas de colisão, tráfego, tempos de atraso); estudo do conteúdo dos PDUs e seus cabeçalhos (análise do conteúdo do cabeçalho dos PDUs dos protocolos TCP, UDP, IP, etc.); instalação e configuração de uma unidade de armazenamento de rede, configuração para distribuição de conexão à internet em todos os terminais de acesso (Gateway); e estudo de protocolos da camada de aplicação.

Kit Didático de Interligação de Redes e Aplicações (Módulo C)

O conjunto didático é composto de 1 rack padrão com porta (dimensão de 12u), contendo os seguintes elementos instalados:

- 1 Roteador com as seguintes especificações mínimas:

Padrões	IEEE 802.11g IEEE 802.11b IEEE 802.3 IEEE 802.3u
Advanced Firewall Features	NAT com VPN Pass-through (Network Address Translation) Filtragem MAC Filtragem IP Filtragem por URL Bloqueio de Domínio Agendamento de Permissões Criptografia: 64/128-bit
Protocolos VPN	PPTP L2TP IPSec
Interface de Configuração	Através de HTTP
Endereçamento IP	Endereçamento estático, Servidor DHCP ou Cliente DHCP
Taxas de Transmissão Wireless com descréscimo automático em caso de perda de conectividade	54Mbps 48Mbps 36Mbps 24Mbps 18Mbps 12Mbps 11Mbps 9Mbps 6Mbps 5.5Mbps 2Mbps 1Mbps
Segurança	64-, 128-bit WEP 802.11X WPA —Wi-Fi Protected Access WPA-PSK (Pre-Shared Key)
Media Access Control	CSMA/CA with ACK

Range de Frequência	2.4GHz to 2.462GHz
Alcance do sinal Wireless	Interior: Até 328 feet (100 metros) Exterior: 1312 ft (400 metros)
Tecnologia de Modulação	Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) Complementary Code Keying (CCK)
Sensibilidade do Receptor	54Mbps OFDM, 10% PER, -68dBm) 48Mbps OFDM, 10% PER, -68dBm) 36Mbps OFDM, 10% PER, -75dBm) 24Mbps OFDM, 10% PER, -79dBm) 18Mbps OFDM, 10% PER, -82dBm) 12Mbps OFDM, 10% PER, -84dBm) 11Mbps CCK, 8% PER, -82dBm) 9Mbps OFDM, 10% PER, -87dBm) 6Mbps OFDM, 10% PER, -88dBm) 5.5Mbps CCK, 8% PER, -85dBm) 2Mbps QPSK, 8% PER, -86dBm) 1Mbps BPSK, 8% PER, -89dBm)
Potência Transmitida Wireless	15dBm ± 2dBm
LEDs	Power WAN LAN (10/100) WLAN (Wireless Connection)

- 1 Computador padrão PC com as seguintes especificações mínimas:

Processador	Intel® Dual Core® E2200 (2.20 GHz)
Memória RAM	1GB DDR2 667MHZ (2x512MB)
Disco Rígido	80GB Serial ATA, 7.2K rpm
Mídia Óptica	Gravador do CD e Leitor de DVD (COMBO 48X32)
Mídia Magnética	Drive de disquete 1.44MB
Portas de Conexão	1 Conector para Microfone Externo 1 Conector para Alto-Falante Externo 1 Conector de Entrada de Áudio 4 Conectores USB 1 Conector Ethernet 1 Conector SVGA
Placa de Vídeo	ATI Radeon 2400 XT
Placa de som	Integrada
Rede	10/100Mbps Autosense
Sistemas Operacionais Incluso	Windows® XP Professional Original ou Windows® Vista Business
Periféricos incluídos	Teclado ABNT USB Mouse USB padrão Monitor LCD 15"

- Switch tipo rack com as seguintes especificações mínimas:

Portas	24 Portas 10/100Mbps Auto MDI-X / MDI-II Auto negociação
Tamanho da tabela de MAC	8,000 endereços
Capacidade de Retransmissão	8.8Gbps
Tipo de Transmissão	Half-duplex e Full-duplex
Método de Transmissão	Store-and-forward
VLANs (802.1q)	64 Grupos Estáticos VLAN 255 Grupos Dinâmicos VLAN VLANs baseadas em porta/ assimétricas
Gerenciamento	Telnet CLI/Console RMON Através de HTTP Compatível com SNMPv1/v3 Espelhamento de Portas TACACS SSH QoS baseado em 802.1p
Padrões IEEE	802.3 Ethernet, 802.3u Fast Ethernet, 802.1d Spanning Tree, 802.1w Rapid Spanning Tree, 802.1p Priority Tags, 802.1q VLANs, 802.1ad Link Aggregation Control, 802.3x Flow Control, 802.1x Port Based Network Access Control, and 802.1x MAC Based Network Access Control
Padrões IETF	RFC 1157 SNMP, RFC 1112/2236 IGMPv1/2 (Snooping), RFC 1757 RMON (4 Groups), RFC 1493 Bridge MIB, RFC 1213 MIB II, RFC 793 TCP, RFC 826 ARP, RFC 854 Telnet and DiffServ

- Ponto de acesso Wi-fi (wireless) USB apresentando no mínimo: velocidade de transmissão de 54Mbps, 100m de alcance em interiores e suporte aos protocolos de criptografia WEP (64 e 128bits) e WPA.

- 2 Adaptadores para transmissão de dados por rede elétrica, apresentando as seguintes especificações mínimas:

Padrões	IEEE 802.3, IEEE 802.3U HomePlug 1.0.1
Interface	Porta RJ-45 10/100Mbps Auto-MDIX Plug de Rede Elétrica
Faixa de Frequência	4.3 ~ 20.9 MHz
Método de Acesso	CSMA/CA
Modulação	OFDM
Velocidade	Rede Elétrica: Up to 14Mbps RJ45: 10/100Mbps
Número de Nós	Até 12 nós
Criptografia	56-bit DES
LED	Power, Link, Activity, Collision Activity Collision
Alimentação	100~240VAC, 50/60 Hz
Certifications	FCC, CE, HomePlug 1.0.1

- 1 Adaptador para VoIP com as seguintes características mínimas:

Interfaces Telefonia	• Loop start 2 x FXS (RJ-11)
Protocolos VoIP	H.323v3 (Normal/fast-start mode) Suporta roteamento direto gateway-gateway Suporta roteamento assistido gateway-gatekeeper
Codificadores de Voz	ITU-T G.711 u-law G.723.1 G.729A/B
Fax	T.30 G3 fax em interface PSTN ITU-T T.30 fax spoofing ITU-T T.38
Conexões Simultâneas	4 canais voz/fax
Processamento de Mídia	Controle de Ganho G.168 Cancelamento de Eco (16 ms) Detecção de Atividade de Voz (VAD) Geração de Ruído de Conforto (CNG) Detecção de Chamada em Progresso Detecção/filtragem/regeneração de DTMF (H.323v3/IMTCv1)
Interfaces de Rede	10Base-T/100Base-TX, Auto-Negotiation

Interfaces de Rede	10Base-T/100Base-TX, Auto-Negotiation
Protocolos de Rede	TCP/IP DHCP HTTP DNS
Funções Avançadas	IP Precedence PLAR DDNS
Controle de Chamada	Plano de Discagem e Busca por Destino embutidos Suporta autorização/gerenciamento de um gatekeeper Suporta roteamento de chamada por gatekeeper ou direto para gateway de destino Informações de Contas podem ser obtidas pelo gateway através da interface RS-232 ou através do gatekeeper
Gerenciamento	RS-232 Através de HTTP Conexão Telnet
LED Indicators	2 de Sistema: Power e uso de CPU 4 de LAN: Link/ACT, Speed, Collision 2 por Canal de Voz: Ringing e Active

- 2 Aparelhos telefônicos, apresentando as seguintes características: viva voz (HF), música de espera, chave de bloqueio, ajuste de volume da campainha, chave para seleção de tom de campainha (3 opções), 10 Memórias de 2 toques, teclas de funções rediscar, pausa e flash.
- Patch panel de 19 polegadas, com pelo menos 24 pontos para conexão dos componentes do rack;

Permite a realização dos seguintes experimentos, pelo menos: montagem e configuração de uma rede Wi-Fi (explorando tipos de criptografia, seleção de canais, avaliação de performance), montagem e configuração de link de dados trafegando sobre a rede elétrica, estudo e configuração de VPNs, montagem e configuração de um sistema de telefonia VoIP (abordando gerenciamento de contas, plano de discagem, realização de ligações entre PCs e telefones analógicos); segmentação lógica de redes com o uso de VLANs (incluindo configurações dos grupos, QoS e espelhamento de porta); montagem e configuração de links de interligação de redes e VLANs (configuração de firewall, estudo do sistema de tradução de endereços NAT, filtragem por portas TCP; configuração de um virtual server), configuração de servidores HTTP, POP3 e SMTP.

Kit Didático de Segurança em Sistemas de Informação

O conjunto didático é composto de:

- 1 Servidor de conteúdo – como estação do professor atuando como host de rede, com as seguintes características mínimas:

Processador	Intel® Pentium® D (2.80 GHz)
Memória RAM	1GB DDR2 667MHZ (2x512MB)
Disco Rígido	80GB Serial ATA, 7.2K rpm
Mídia Óptica	Gravador do CD e Leitor de DVD SATA (COMBO 48X32)
Mídia Magnética	Drive de disquete 1.44MB
Portas de Conexão	1 Conector para Microfone Externo 1 Conector para Alto-Falante Externo 1 Conector de Entrada de Áudio 4 Conectores USB 1 Conector Ethernet 1 Conector SVGA
Placa de Vídeo	ATI Radeon X300
Placa de som	Integrada
Rede	10/100Mbps Autosense
Sistemas Operacionais Incluso	Windows® 2003 Server
Periféricos incluídos	Teclado ABNT USB Mouse USB padrão Monitor LCD 17"

- 1 Estação de monitoramento de tráfego de rede – permitindo a avaliação do tráfego on-line com pelo menos as seguintes especificações:

Processador	Intel® Pentium® 4 (3.00 GHz)
Memória RAM	1GB DDR2 667MHZ (2x512MB)
Disco Rígido	80GB Serial ATA, 7.2K rpm
Mídia Óptica	Gravador do CD e Leitor de DVD SATA (COMBO 48X32)
Mídia Magnética	Drive de disquete 1.44MB
Portas de Conexão	1 Conector para Microfone Externo 1 Conector para Alto-Falante Externo 1 Conector de Entrada de Áudio 4 Conectores USB 1 Conector Ethernet 1 Conector SVGA
Placa de Vídeo	ATI Radeon X300
Placa de som	Integrada
Rede	10/100Mbps Autosense
Sistemas Operacionais Incluso	Windows® XP Home Original
Periféricos incluídos	Teclado ABNT USB Mouse USB padrão Monitor LCD 15"

- Conjunto de softwares que permitam a realização dos ensaios focando a segurança em redes de computadores, incluindo: sniffer, port scanner, filtros de acesso, firewall, programas de criptografia e de controles de senha e acesso.

Observação: Para a realização dos ensaios deste conjunto didático, se faz necessário o uso de computadores além daqueles incluídos no próprio conjunto, assim sendo é recomendável a aquisição do Kit Didático de Soho e LANs que acompanha um número razoável de PCs, ou ainda que a entidade disponha de um laboratório de informática.